Vergara Lope (D)

FACULTAD DE MEDICINA DE MÉXICO

INSTITUTO MÉDICO NACIONAL

REFUTACIÓN TEÓRICA Y EXPERIMENTAL

DE LA

TEORÍA DE LA ANOXIHEMIA

DEL

DOCTOR JOURDANET

TÉSIS INAUGURAL

POR

DANIEL VERGARA LOPE

Alumno de la Escuela Nacional de Medicina de México,
ex-practicante de la Sección Médica de la 2ª Demarcación, del Hospital "Juárez,"
ex-prosector del Hospital Militar de Instrucción,
practicante interno del Hospital "Concepción Béistegui" y miembro
de la Sociedad Filoiátrica."

MÉXICO

OFICINA TIP. DE LA SECRETARIA DE FOMENTO
Calle de San Andrés núm. 15.

1890

FACULTAD DE MEDICINA DE MÉXICO

INSTITUTO MÉDICO NACIONAL

REFUTACIÓN TEÓRICA Y EXPERIMENTAL

DE LA

TEORÍA DE LA ANOXIHEMIA

DEL

DOCTOR JOURDANET

TÉSIS INAUGURAL

POR

DANIEL VERGARA LOPE

Alumno de la Escuela Nacional de Medicina de México,
ex-practicante de la Sección Médica de la 2ª Demarcación, del Hospital "Juárez,"
ex-prosector del Hospital Militar de Instrucción,
practicante interno del Hospital "Concepción Béistegui" y miembro
de la Sociedad Filoiátrica."

MÉXICO

OFICINA TIP. DE LA SECRETARIA DE FOMENTO
Calle de San Andrés núm. 15.

1890

A MIS ADORADOS PADRES

A cuyos esfuerzos y virtudes debo alcanzar el fin de mi carrera.

———

DÉBIL MUESTRA DE MI GRANDE AMOR FILIAL.

AL CIUDADANO MINISTRO DE FOMENTO

GENERAL CÁRLOS PACHECO

Ilustre fundador y activo protector del Instituto
Médico Nacional.

A LOS SEÑORES DOCTORES

J. M. BANDERA Y F. ALTAMIRANO

Profundo agradecimiento y cariño.

A LOS SEÑORES DOCTORES

M. GALÁN, J. R. ICAZA Y R. MACÍAS

Testimonio de imperecedera gratitud.

AL INTELIGENTE PROFESOR

DR. LUIS E. RUIZ

En cuya brillante clase de Higiene tomé las
primeras bases
para el desarrollo de esta tésis.

AL SEÑOR PROFESOR

ALFONSO HERRERA

Reciba el modesto y honrado sabio
una pública demostración de mi respeto y cariño.

A LOS SEÑORES DOCTORES

JOAQUÍN VÉRTIZ, F. DE P. CHACÓN É ISMAEL PRIETO

Respeto y agradecimiento.

AL SABIO DIRECTOR Y PROFESORES

DE LA

ESCUELA DE MEDICINA DE MÉXICO

A quienes quedo profundamente obligado por los
conocimientos
que como su discípulo les debo.

A LOS SEÑORES

IGNACIO AVILEZ Y JOAQUÍN CARVAJAL

Nunca olvidaré sus bondades.

Á mis respetables Jurados:

El asunto de que me voy á ocupar es de gran importancia, necesita un estudio largo, minucioso y difícil, y ser tratado por manos é inteligencia avezadas en la práctica del estudio y la experimentación; no es pues posible que un estudiante por su solo esfuerzo pueda llevarlo á la perfección, ni mucho menos en el tiempo reducido de que yo he dispuesto para ello; pero animado por el interés que es inherente á dicho asunto, y humildemente por el deseo de hacer una tesis que me valga el voto favorable de mis Jurados, he puesto lleno de voluntad todo mi empeño para satisfacer el estudio que, como he dicho, este caso requiere. ¿He llegado hasta donde su naturaleza lo exige? Estoy cierto que no; pero no se me culpe, pues nadie está obligado á hacer imposibles, é imposible es tomar un objeto que por más esfuerzos que se hagan queda fuera del alcance de la mano.

Como comprobantes á las observaciones que he hecho para esta tesis, aunque no indispensables para mi de-

mostración, fáltanme algunas sobre el análisis químico del aire aspirado, y la misma clase de análisis más el microscópico de la sangre; pero no otra cosa, que no poder por la premura del tiempo recoger estos datos, me obliga á pasarme sin ellos.

Tócame pues solamente hacer un ensayo con el que me someto á prueba y sin pretensión ambiciosa ó nacida de vanidad alguna, me esfuerzo á contribuir para franquearme la buena opinión de mis Profesores. Conseguido este objeto, tendré una deuda más de gratitud á las ya contraídas y que nunca olvidará

Su agradecido discípulo.

PERTENECIENDO el punto que voy á estudiar, casi exclusivamente al dominio de la Fisiología, bueno es decir antes aunque sean cuatro palabras sobre la importancia de esta ciencia, que con la Anatomía forma la base de las ciencias médicas: la Anatomía, dándonos á conocer los órganos y su disposición topográfica; la Fisiología mostrándonos su arreglo funcional. Ambas tienen entre sí la misma relación que tiene el cuerpo del hombre con la vida que le anima, y sin la cual no sería más que un cadáver. Pero me explicaré en esto algo más claro, para dar á comprender *por qué* me expreso así: Acaba dicho hombre de lanzar el postrer aliento; su aurícula derecha ha quedado, la última,paralizada para siempre; irradia aún calor de todo su cuerpo; todos sus órganos subsisten casi intactos; y sin embargo, ya no es hombre, tan sólo un cuerpo inerte que ocupa lugar en el espacio. ¿Qué ha pasado en unos cuantos instantes, con tanta rapidez que le ha hecho descender de un sólo paso de rey de la creación á cuerpo inanimado? ¿Por qué el que minutos antes recibía el calificativo de "*hombre*," es por éste separado de su lado y enterrado para siempre como un estorbo y un cuerpo dañoso? La explicación se encuentra: Si ha dejado de ser hombre y es sólo un cuerpo inerte, un estorbo, un objeto dañoso, es porque en él han cesado ya las funciones vitales, porque ahí acaba de extinguirse la Fisiología y sólo queda la Anatomía: *La Fisiología es la vida; la Anatomía es el cadáver.*

Otra cuestión: ¿Y qué es la Medicina sin la Fisiología? ¿De qué sirve al médico el conocimiento exacto del cuerpo humano, y observar cuidadosamente los mil y mil cuadros morbosos que se le presentan? ¿De qué le sirve tener al alcance de su mano investigadora el sin número de medicamentos que la Naturaleza le ofrece para su Terapéutica? Sin la Fisiología, la Medicina casi no sería tal, y nunca podría salir del empirismo absoluto. Sin la Fisiología, el médico nunca podría, por cuidadoso observador que fuera, distinguir y apreciar las modificaciones patológicas que vinieran á implantarse en un órgano, cuyo desempeño en el concurso armónico de las funciones de que depende la salud, ignora por completo. Sin ella, en vano querría escoger el medicamento que produzca en el órgano ú órganos heridos por la enfermedad, las modificaciones necesarias al funcionamiento normal, puesto que no conoce éste.

La Fisiología pues, es la ciencia que hace útil la Anatomía, dando á ésta la vida que le falta, y es para todas las demás partes de la Medicina de una importancia máxima.

Hé aquí por qué nosotros, los que caminamos guiados por la fulmínea aureola de Hipócrates en pos del bien de la humanidad que sufre, nunca debemos apartar nuestras miradas de esta ciencia, que es la que debe dar fuerza á nuestro brazo en contra del hada gemebunda de la enfermedad, para poder salvar de los tormentos que impone al que nó le resiste y puede sucumbir entre las llamas de su humeante antorcha.

Una nueva luz, un error menos, una idea falsa olvidada y sustituída por otra, que juzgada con todo el rigor científico sea preferible y explique más satisfactoriamente un fenómeno fisiológico; serán siempre un buen paso dado en favor de la humanidad, y para progreso de la Medicina.

Tales son las ideas que infundieron en mí el deseo de estudiar el punto que elegí para esta tesis. Ojalá y pudiera haber sido tratado como lo merece; pero para mí esto no es posible.

I

Reseña histórica.

El año de 1842, el Sr. Dr. Jourdanet, desembarcó en Veracruz para dirigirse quince días después á la ciudad de Campeche, de donde regresó á los cinco años para transponer la cordillera y ascender á la Mesa Central. Se radicó en México adonde permaneció durante cuatro años y medio, en cuyo tiempo recogió los datos que más tarde le sirvieron en Europa para escribir sus libros: "Les Altitudes de l'Amérique tropicale, etc.," y que M. P. Bert apoyó con sus obras y su crédito de sabio, dándoles celebridad y despertando viva atención sobre M. Jourdanet y su teoría sobre la Anemia de las altas planicies, que en seguida expongo.

Más tarde, durante la permanencia del ejército francés en nuestra República, el Dr. Coindette hizo varias observaciones que prueban ya mucho de lo que á M. Jourdanet faltó buscar, y se decidió claramente en contra de la teoría de la Anoxihemia; pero como sus estudios no tuvieron eco, y casi no fueron apreciados, la teoría ha subsistido.

II

Teoría del Dr. Jourdanet.

La teoría de M. Jourdanet sobre la Anoxihemia es bien conocida, muy fácil de comprender, y la basa en el razonamiento siguiente: "A medida que uno se eleva sobre el nivel del mar, encuentra que la presión atmosférica va disminuyendo gradualmente, y en México cuya altura es de 2,277 metros, la presión es de 585 milímetros en vez de 760 que es al nivel del mar. Como consecuencia, en lugar de pesar el litro de aire 1g.3, pesa en México cerca de 1g. solamente; ahora bien, como la relación del Oxígeno queda siempre la misma (23′01 por ciento), mientras que un litro de Oxígeno pesa al nivel del mar 299 miligramos, en México sólo pesa 230 miligramos; lo que da una diferencia de 69 miligramos. *Admitiendo ahora como exacto el cálculo que ha valorizado en* 16 *el número de inspiraciones que en un minuto hace el hombre*, resulta que en este tiempo el consumo de aire es de ocho litros en un minuto ó 480 en una hora; pero como en México hay una pérdida de Oxígeno de 69 miligramos por litro, de aquí resulta que se pierde el beneficio de 33g. de Oxígeno por hora ó 794 en un día." (Jourdanet.—Les altitudes de l'Amérique tropicale, páginas 65 y 66).

La deducción que sacó de aquí Jourdanet fué inmediata: Empobrecida la atmósfera en Oxígeno por la rarefacción del aire, perdían los habitantes de las altas planicies una parte bien considerable de este precioso comburente, y la sangre sin tener en suficiencia un elemento tan necesario á la nutrición, es permanentemente anémica, y anémico el organismo que de ningún modo puede rehacerse de dicho gas.

Además de la diminución proporcional de Oxígeno, agrega el mismo autor, la sequedad de la atmósfera, debida á la rápida difusión del vapor de agua á esta altura, hace aún más difícil la endosmosis pulmonar, y cita como contraprueba, que en el "*Real del Monte*," donde las lluvias son más abundantes, hay mucho menos anemia y más aptitud para los trabajos físicos. (Op. cit., páginas 79 y 80). [1]

El estado anémico generalizado, según él, "*casi*" á la totalidad de los habitantes de estas comarcas, hace que la aptitud tanto para los trabajos físicos como intelectuales, disminuya considerablemente con relación á la de los habitantes de otros países menos elevados, é imprime un sello especial de *dépérissement* (permítaseme el cambio de idioma), que marca la fisonomía de las razas, particularmente de la criolla, que habitan las regiones predichas. (Op. cit., página 79 y 80).

Cree también haber encontrado diferencias respecto á la acción de ciertos exitantes como el alcohol y el café, que necesitando para su eliminación de la acción comburente del Oxígeno, el que les es aquí disminuido, permanecen más tiempo en la economía acompañados de sus efectos, que se hacen más tenaces, por completo intolerables, é imposible tomarlos en ciertas cantidades por un tiempo largo. (Op. cit., páginas 90 y 91). [2]

Pero haciendo á un lado esta última deducción, pues así podremos llamarla, y otras semejantes, á la que fué conducido por su razonamiento y no por la observación científica de los hechos, y las que sin gran trabajo se desharían como errores con sólo fijar la atención en lo que aquí en México se tie-

1 Sin reflexionar quizá que esta ciudad está á 2,678 (2,781 según Humboldt) metros sobre el nivel del mar, y 401 sobre el de la ciudad de México; en consecuencia la Anoxihemia y sus causas serían en proporción acrecentadas.

2 No puede esto considerarse como exacto, y si es cierto que los efectos del alcohol son más notables en México y los puntos como él, respecto á lo que se observa en los lugares muy bajos como Veracruz, creo que lo que se debe aquí tener en cuenta como causa principal es: la diferencia de temperatura entre unos y otros puntos; pues lo muy elevado de ésta en los lugares bajos, origina una transpiración constante y muy abundante, que aumenta con seguridad la absorción y pronta eliminación del alcohol.

ne constantemente á la vista, debemos atender sobre todo á un hecho interesante de observación que dice Jourdanet que hizo, el que parece comprobar su teoría, y le hizo creer que sus sospechas se confirmaban y pasaban á ser verdaderas leyes físicas; este hecho es: la anemia que encontró afectando á un gran número de habitantes de México.

A su tiempo hablaré sobre esta enfermedad así como sobre otra ligada con ésta: la tuberculosis.

Tal es, reducida á su expresión más concreta, la teoría de la Anoxihemia de M. Jourdanet.

Vamos en los capítulos siguientes á demostrar lo infundado de dicha teoría, y á la vez los medios de que la naturaleza del hombre se vale para contrarrestar la diminución de Oxígeno atmosférico; cuando á permanencia se ve sujeto á vivir en regiones como las que consideramos, y á las cuales pertenece una gran parte del territorio de nuestra República.

III

PARTE PRIMERA.

Refutación razonada.

Se puede oponer á las doctrinas de M. Jourdanet dos clases de razonamientos: unos puramente teóricos, y otros tomados de los resultados de la experimentación, que como es natural, están íntimamente ligados á los primeros, de los que son comprobación inmediata.

Nos ocuparemos en esta primera parte, de los que pertenecen únicamente al razonamiento basado en el estudio de las leyes que presiden la Fisiología, y en los conocimientos que nos suministran la Patología y demás partes de la Medicina: Las leyes fisiológicas nos indicarán la marcha que debemos seguir en el estudio del aparato respiratorio y de sus actos; la Patología nos pondrá en aptitud de estudiar la Anemia y sus causas en el caso que consideramos; la Geografía médica, la Higiene, etc., tendrán sucesivamente que servirnos á su tiempo.

* * *

El objeto fundamental del acto respiratorio pulmonar es la fijación de determinada cantidad de Oxígeno por la sangre, cantidad que puede variar en un tiempo dado y aun en un solo tiempo respiratorio, según diversos factores, que son: *la amplitud de la inspiración normal; la capacidad respiratoria; el mayor ó menor número de movimientos respiratorios en un tiempo dado; y el mayor ó menor número de contracciones del corazón en el mismo tiempo.* De todo esto resulta necesariamente, que

varíe la relación entre el mayor ó menor volumen de aire con la masa proporcional de sangre, que en más ó menos tiempo llega al pulmón, según la rapidez con que la lanza al corazón.

Sabemos además, que entre los componentes del aire aspirado sale cierta cantidad de ácido carbónico que se elimina del organismo por esta vía, y cuya cantidad está en relación íntima con la actividad de las funciones nutritivas que tienen verificativo en los varios tejidos; así pues, conviene también para lo que se trata de demostrar, hacer la valorización exacta del ácido carbónico que sale en cada aspiración; ésta nos medirá la intensidad de las combustiones del organismo, y nos hará ver si la cifra que le representa es igual ó menor á la correspondiente señalada como media en los individuos que vivan á menor altura.

Basta reflexionar un poco para comprender la exactitud de lo que aquí digo: Indudablemente que con una capacidad respiratoria más ó menos amplia pudiera la cantidad de aire que entra ó sale de los pulmones en cada movimiento del pecho, ser más ó menos grande, y en consecuencia, la cantidad de Oxígeno puesta á disposición de los glóbulos sanguíneos, ahí también en proporción, variar igualmente.

Inútil sería insistir más respecto á la influencia particular que ejercen el mayor ó menor número de respiraciones, del de contracciones cardiacas, y de la cantidad de ácido carbónico aspirado, basta con lo que he dicho; pero vamos á ver ahora si M. Jourdanet tuvo todo esto en cuenta al hacer sus observaciones y para sacar sus conclusiones.

* * *

¿Buscó M. Jourdanet la amplitud del tórax en los mexicanos? ¿midió qué cantidad de aire penetra en cada inspiración? Creo que no; pues por nada sé que haya hecho una sola experiencia neumatométrica. Un dato que *de visu* le suministró la más simple inspección, debiera haber bastado para obligarlo

á observar en este sentido, buscando alguna modificación fisiológica y constante del tórax que ayudara á contrarrestar la poca presión, esto fué lo que observó en los indígenas del país y que consigna en su libro citado en los términos siguientes: "*El indio en efecto puede considerarse como definitivamente aclimatado, posée un pecho* CUYA AMPLITUD PASA LAS PROPORCIONES QUE DEBERIAN ESPERARSE EN SU CORTA ESTATURA. *Así pues, se entrega sin dificultad á ejercicios que sorprenderían en cualquier país. Emprende á pié lejanos viajes y rara vez camina al paso. La carrera es su modo de caminar favorito. Se le vé en días sofocantes con el cuerpo inclinado hácia adelante, los brazos levantados, y un fardo sobre la espalda, emprender una excursión de diez á quince leguas diarias para sostener su modesto tráfico con la capital. Su basto pecho lo acomoda á este ambiente delgado aun bajo los rayos de un sol ardiente; y puede tomar ahí el elemento de una respiración que resiste á las mayores fatigas y le conduce á una vejez avanzada.*" (Op. cit., páginas 90 y 91).

Al notar esto ¿cómo no sospechar que la raza criolla, raza que tiene tanto de los caracteres de la raza indígena, quizá como en ningún otro de los países americanos, heredara en su conformación torácica esa misma amplitud que llamó la atención á M. Jourdanet, sólo entre los indios, tal vez porque sólo á ellos veía frecuentemente con el pecho desnudo? ¿Las leyes de la herencia son exclusivas? ¿No son generales? ¿No vendría aquí facilitándose la herencia de esta conformación especial del tórax indio, por la influencia del medio que sigue obrando sobre sus descendientes, aunque éstos por el cruzamiento hereden también caracteres de las razas europeas? ¿Y por qué heredar solamente los caracteres físicos de éstas y no también los de aquellas?......... Sí los heredan, y veremos más adelante cómo la experimentación cuidadosa va en efecto á comprobar la generalización de este ensanche especial del tórax entre los habitantes de las alturas de nuestro país.

La no colección de este dato importante, bastara por sí sola para oscurecer ya con la duda los asertos de M. Jourdanet; pero sigamos adelante.

¿Observó la cifra que representaba la frecuencia por minuto de los movimientos respiratorios y circulatorios? En cuanto á la de los primeros no, puesto que en su obra citada página 65, dice: "*Admitiendo ahora como exacto el cálculo que ha valorizado en* 16 *el número de respiraciones que en un minuto hace el hombre, etc.*" Después de este párrafo que nos indica que él se contentó con suponer exacta dicha valorización, en la página 76, dice: "*La idea de que el encarecimiento del Oxígeno sea compensada en una permanencia constante á grandes elevaciones por inspiraciones profundas y más activas, es enteramente errónea y sólo fundada en que esto se ha visto en las ascenciones aerostáticas, habiendo yo demostrado lo contrario.*" Si hubiera observado en este sentido no dijera tal cosa; pues este número es indudablemente mayor en México (20 á 24 por minuto), y pronto vamos á demostrarlo con el polígrafo de Marey que nos ha dejado trazos probantes y de innegable resultado.

En cuanto al número de pulsaciones por minuto es difícil que no haya observado lo que hasta la fecha ha visto cualquier médico residente en estos lugares, y es: que dicha cifra es comunmente de 70 á 88 por minuto en un adulto sano. Los trazos también lo atestiguan.

Descuidó también el Dr. Jourdanet hacer el análisis químico del aire aspirado, por lo que tampoco pudo medir la intensidad de las combustiones íntimas representadas por la cifra que señalara la cantidad de gas ácido carbónico.

Podía de una vez concluir con algunas de las consecuencias que de aquí se deducen; pero como no quiero sacar ya conclusión decisiva, sino hasta después de registrar las pruebas experimentales, lo dejo para otro capítulo. Y habiendo ya terminado de manifestar qué fué lo que faltó investigar respecto á la respiración entre los habitantes de estas elevadas

regiones, haré ver ahora la mala interpretación que dió á la anemia en los mexicanos, y que fué lo que le sirvió para confirmar sus conceptos.

* * *

M. Jourdanet venía seguramente con ideas preconcebidas desde su país; los cálculos y razonamientos que en sus libros expone, los había quizá formado ya; vino á México, le llamó la atención lo enrarecido y delgado del medio atmosférico en las altas planicies; su pulmón no acostumbrado á respirar en tales alturas se sentía incómodo; la rápida evaporación de las superficies líquidas por la baja de presión, la sequedad del ambiente; la confirmación matemática de sus cálculos respectivos al menor peso del aire y á la diminución de su Oxígeno, le hicieron creer, sin fijarse en todo lo que era de interés á lo que buscaba, que sus ideas se comprobaban indefectiblemente, bastándole un sólo dato más para hacerse dueño de su teoría sin buscar otra cosa; este dato fué, como he anticipado ya: el gran número de anémicos que dice observó en la Meseta Central.

Detengámonos un momento sobre esto, pues su interés lo merece, pero ante todo diré: que no creo sea posible con sólo los datos que M. Jourdanet colectó, decidir en favor de la supremacía de la Anemia en México, y mucho menos por un mecanismo especial como este. Hay tanto que tener en cuenta aun para determinar si esta enfermedad existe idiopáticamente (ya no para encontrar su causa legítima), que no creo que tiene lo suficiente para demostrar lo que dice. Es cierto que hay anemias que se ven grabadas en sólo el facies del individuo; pero hay otras que son todo lo contrario: Strümpell, al hablar de anemia y clorosis se expresa en los términos siguientes: "No se vé uno autorizado para establecer este diagnóstico sino cuando después de una exploración atenta de todo el organismo se hayan eliminado todos los factores etiológicos á los que pueda atribuirse la Anemia como un estado

morboso secundario. Es necesario pensar ante todo en la eventualidad de una tuberculosis incipiente (hacer el examen del pulmón, de los esputos, del aspecto general, de las condiciones hereditarias, etc.). Después deberá tenerse en cuenta una lesión anatómica posible del estómago (úlcera, dilatación, catarro). Se preguntará uno si no existe alguna afección crónica del riñón, á veces una sífilis constitucional (clorosis sifilítica, etc.)" Así pues, aun el encontrar un gran número de anémicos, no lo autorizaba á referirla sólo á Anoxihemia; pues en primer lugar, y como se vé por el párrafo anterior, las causas de la anemia en donde quiera que se le halle son siempre múltiples, y no se le puede considerar una causa única. Además, si la causa de anemia es la que él supone, tan universalmente general ¿no es cierto que tendría que abarcar *á la totalidad* de los individuos que se encuentran sometidos á influencia de tal modo fatal? ¿por qué excluye al indio á quien considera *definitivamente aclimatado*, y á los habitantes del Real del Monte que cree favorecidos y contrarrestando la falta de presión, sólo porque encuentran sus pulmones un poco más de vapor de agua en el aire que inhalan? [1] ¿Qué influye en favor de unos y otros para poder contrarrestar la acción tan poderosamente anemiante del medio? Y esto es más de notar en el Real del Monte, que entre las ciudades de importancia es quizá la más alta que hay en la República; pues se asienta en la vertiente que sierra por el N.E. la extremidad más elevada del Valle de México, (2781 metros sobre el nivel del mar: Humboldt).

Pues más aún que esto, diré á M. Jourdanet: que entre los puntos elevados del país hay varios en los que se puede decir qne casi no se conoce la anemia.

Ciertamente, no se ha hecho hasta hoy un estudio minucioso y exacto sobre la proporción en que se encuentra en realidad la anemia en México, particularmente en nuestra metró-

1 En el Real del Monte hay un gran factor en favor de la anemia y es: que una gran parte de sus habitantes son mineros. Basta ver la cara de esos desgraciados que por todas partes se ven en gran número, para adivinar su tan penoso ejercicio.

poli, cuyas condiciones anti-higiénicas, y entre éstas la aglomeración propia á las ciudades populosas, ha de favorecer sin duda el desarrollo de esta enfermedad, que en efecto parece aquí bastante considerable; pero fuera de nuestra capital, y á pesar de las causas de anemia que vamos á ver existen en toda la Mesa Central, podemos decir, seguros casi de no equivocarnos, que: con excepción de las ciudades de importancia á donde se repiten más ó menos las causas que obran en la ciudad de México, la anemia es bastante rara. Es de sentirse no se haya hecho este estudio especial; pues podría así juzgarse con exactitud sobre este punto de las observaciones de M. Jourdanet.

Pero quiero darle un momento la razón y suponer demostrado que dicha anemia existe en la proporción que dice, aunque sin admitir por supuesto que se desarrolle por Anoxihemia barométrica, y en vista de esta suposición viene entonces esta pregunta: ¿si no es la anemia tan generalizada entre la población que habita las Mesas altas de la cordillera producida por la rarefacción del Oxígeno del aire, á qué se debe? Como ya dije muchos son los factores que pueden contribuir al empobrecimiento de la sangre con todas sus consecuencias; pero entre nosotros puedo citar como principales y más directos: *La falta de Higiene*, [1] *el Paludismo y la Tuberculosis.*

La Higiene ha sido en realidad por completo descuidada entre nosotros; quitando las buenas condiciones climatéricas que favorecen á varias de nuestras poblaciones centrales, no hay una ciudad construida higiénicamente, ya respecto á su planta general, ya en sus detalles, y lo mismo sucede con las habitaciones. Pero si me pusiera á enumerar y describir las faltas de higiene que se encuentran por todas partes, aun cuando sólo fuera aquellas que interesan á lo que busco, saldría de

1 Incluyendo aquí la defectuosa alimentación, particularmente entre la clase proletaria.

mi programa y haría desmesuradamente larga esta tesis; no obstante tengo necesariamente que llamar la atención sobre lo muy defectuoso de la alimentación de nuestro pueblo. La cortedad de los salarios y el vicio del alcoholismo que de preferencia se entroniza entre el pueblo bajo, no le dejan tomar el sustento necesario para compensar las pérdidas que le ocasionan los trabajos tan penosos á que se vé obligado; y la anemia, y la tuberculosis más tarde, pueden destruir, y destruyen en efecto su salud y la de sus descendientes.

Después de la falta de higiene que puede ser con seguridad la causa anemiante más poderosa y más general en México, hemos puesto el Impaludismo.

El Impaludismo se encuentra desarrollado en casi toda nuestra República: ya afectando una forma, ya otra; pero no hay Estado que se pueda decir se escapa de esta endemia. Pero esto es también en contra completamente de lo que dice M. Jourdanet, el que niega haberlo encontrado en la Mesa Central; y en consecuencia, para dar más autoridad y se atienda á lo que digo, léase el trabajo del Sr. Dr. Orvañanos sobre geografía médica de México, el que está de acuerdo con la opinión que el Sr. Dr. Ruiz nos manifestó sobre este punto en su cátedra de Higiene, el año próximo pasado.

Pocos males son tan poderosamente anemiantes como éste, y bien sabido es, que basta un ataque de intermitentes, para que la víctima entre en un estado de debilidad extremada.

Pero más que el mismo Impaludismo, una consecuencia de él, á la que ayuda poderosamente la defectuosa alimentación y el alcoholismo, y que es: los catarros intestinales de todas formas, tan extendidos particularmente en la ciudad de México, pueden ser una de las fuentes que abastece á esta afección. Y entre las formas de enteritis, especialmente la enteritis crónica, que es la más común.

Enlazada con éstas encontramos la Tuberculosis en su forma más común; la ulcerosa crónica, que es la que de preferencia reviste en las planicies del centro.

Favorecido su desarrollo y extensión por las enfermedades que acabamos de ver, puede también contribuir por sí á la generalización de la anemia en grande escala; puesto que todos los hijos de tuberculosos nacen comunmente anémicos; y estos son en tanto mayor número cuanto que la tísis crónica no imposibilita siempre los matrimonios entre esta clase de enfermos, y favorece el nacimiento de seres ya debilitados, como consecuencia casi cierta: de modo que, á su vez favorecida como puede serlo por la anemia, este círculo vicioso sirve necesariamente para contribuir á la extensión de este último mal.

Este es lugar el más á propósito para hablar de otras de las ideas propagadas en Europa por el Dr. Jourdanet; idea, que como vamos á ver, es también enteramente errónea.

Establece nuestro observador, que la Anoxihemia se opone al desarrollo de la Tuberculosis, y cree que á ella es debida la desaparición de esta enfermedad cuando se llega á cierta altura sobre el nivel del mar. En consecuencia, en México sería rarísima, y dice al efecto, que durante los cuatro años y medio que estuvo, en cuyo tiempo hizo 30,000 visitas, no encontró sino 6 tuberculosos. Podría yo solamente apelar, para deshacer este aserto, al testimonio de los médicos nacionales y extranjeros, particularmente á los residentes en la capital del Anáhuac, para que me contestaran si será cierto este dato de M. Jourdanet. Sin embargo, el Dr. Dujardin Beaumetz, [1] en su libro de clínica de Terapéutica, no sólo da como cierto lo anterior, sino que lo cree apoyado con una estadística del Sr. Dr. Jiménez, según la cual entre 11,963 enfermos observados en el hospital durante 14 años, no se encontraron sino 143 tísicos. Hasta este momento, á pesar de mis

1 Y como éste, un buen número de las eminencias médicas de Europa.

indagaciones sobre tal estadística, no he podido saber si en realidad existe, y aun así que fuera, no podrían estos números tenerse en cuenta, puesto que en la época que se dan, no existían aún los medios diagnósticos que actualmente poseemos para deslindar bien los casos de tuberculosis de los que no lo eran, y recíprocamente. Mas si acudo también á la estadística, me concretaré solamente para manifestar lo fuera de lugar de esas cifras, á los resultados siguientes, que son los obtenidos en estos últimos años: En la Memoria que en 1879 presentó á la Academia de Medicina de México el Sr. Dr. Mejía, y que fué premiada por esta Academia, consta la mortalidad general habida en la ciudad de México en los quinquenios de 1869 á 1878. En el primer quinquenio, para una mortalidad de 37,953 individuos se encuentran 2,322 tuberculosos, es decir, el 6.1 por ciento de las defunciones habidas en esos cinco años; el segundo quinquenio para una mortalidad de 50,463, da 3,386 defunciones por Tuberculosis, ó sea el 6.7 por ciento; en la tesis del Sr. Coronel, que comprende el quinquenio de 1879 á 1883, la mortalidad es sólo para la Tuberculosis de 3,878; por último, según la tesis de mi compañero el Sr. R. Sarmiento, que continúa la misma estadística, se tiene para esta enfermedad la cifra de 5,325 defunciones, en los años de 1884 á 1888. Estas estadísticas prueban que los estragos debidos al bacilo de Koch, parecerían más bien aumentar, [1] y esto no me parece que quiere decir que la Tuberculosis casi no existe en México, como dice M. Jourdanet.

A pesar de todo esto, no quiero decir yo que la altura sobre el mar no tenga influencia sobre la tisis, no, la influencia parece bien marcada; aunque hay que tener en cuenta, no sólo la presión, sino otras varias condiciones del medio cósmico vital. La tisis llegará tal vez aun á desaparecer, cuando se llegue ya á determinada altura; la forma de Tuberculosis crónica que aquí en México observamos está muy lejos de la galopante que con tanta frecuencia se ceba en los habitantes que están casi al nivel del mar; pero repito, que esto tiene nece-

1 Hay que advertir también el aumento considerable de la población.

sariamente también que variar según el medio climatérico de cada lugar; y en México, á pesar de sus 2,277 metros, la Tuberculosis mata todavía mucho.

Me he detenido algo sobre este punto por atañer también tan directamente á la teoría que vengo refutando; puesto que la Anoxihemia es considerada nada menos que como la causa de la no Tuberculosis.

Continuando en juzgar nada más que por los medios que nos da la simple inspección y el razonamiento, y si en lugar de buscar la anemia en la Mesa Central descendemos á investigar en el litoral de la República, en donde la misma Tuberculosis, el Impaludismo y otras muchas enfermedades destruyen la salud de sus habitantes, se nota al primer golpe de vista en sólo ese aspecto empañado y terroso (permítanseme estos términos) que forma el sello especial de la mayor parte de los costeños, que su organismo está lejos de poseer todo el poder que da la sangre rica en oxihemoglobina. [1] La anemia entre estos es tanto más generalizada que en los de las planicies, que el aspecto rosado y fresco que éstos presentan á la vista de los costeños, hace que les den un epíteto significativo en alusión á su color. [2] Lo que no se escapa aun á los ojos vulgares, es imposible se haya ocultado á los ojos científicos de M. Jourdanet; y él convendrá con nosotros en que la anemia es más abundante en las costas que se encuentran casi al nivel del mar, que en las planicies situadas á más de 2,000 metros.

Con todo lo que he dicho respecto á la anemia, creo que se da una explicación suficiente sobre las causas que pueden influir en la extensión de la enfermedad, tal como cree el Dr. Jourdanet que es, y como puede creerse en efecto á primera vista; pues no hay hecho un estudio conveniente sobre ello. Así es que de ningún modo, lo repetimos, da autoridad para referirla á la causa casi única que le atribuye; pues tan general así, tan inevitable y externa al organismo humano, ten-

1 No quiere decir esto tampoco que no haya un gran número que no son anémicos.

2 El de *Huauchinangos*, en Veracruz.

dría bajo su influencia á la *totalidad* de los hombres á ella sometidos; sin exclusión, ni de raza, ni otra cualquiera.

El hacer el raciocinio del Dr. Jourdanet, equivale al que se hiciera sin más que tener en cuenta el número de respiraciones por minuto, y al ver que los Parisienses hacen 16 y nosotros 22, (término medio) decir: con menor número de respiraciones por minuto, los Parisienses inhalan menos aire que nosotros, y en consecuencia aprovechan menos Oxígeno; después notar el número de anémicos, también muy crecido, que hay en Paris, y concluir de aquí: *por eso están anémicos* (!). Raciocinio á mi ver enteramente ilógico.

PARTE SEGUNDA.

Experimentación.

Voy en esta segunda parte á manifestar, como la experimentación demuestra, la verdad de lo que hemos previsto en la anterior, esto es: que el aparato respiratorio puede sufrir modificaciones especiales propias á la conservación del equilibrio funcional; las que nunca tuvo en cuenta el Dr. Jourdanet.

Con el fin de que los resultados tuvieran más valor, he hecho las observaciones en dos puntos distintos: en el Hospital "Béistegui" y en el Instituto Médico Nacional.

En la Escuela de Medicina, desde que mi maestro el Sr. Dr. Ruiz suministró á mí y á mis compañeros en sus clases orales de Higiene, varias de las razones que desarrolladas me han servido después para la presente refutación, pasé al gabinete de dicha clase, y con el espirómetro de Schnepf tomé la capacidad respiratoria de varios de mis compañeros, lo que dió los resultados que se ven á continuación, y que me sirvieron desde luego para comprender que había un aumento en

esta capacidad con relación á la marcada como media en los libros de Fisiología.

El resultado de esas mediciones practicadas con mayor detención el 23 de Abril de 1889, fué el siguiente:

Francisco Paredes	3	litros.
Felipe Guzmán	3	,,
Filogonio Alcántara	5	,,
Mariano Herrera	$3\frac{1}{4}$	,,
Manuel Gallegos	$5\frac{1}{4}$	,,
Alfredo Amézaga	$3\frac{1}{2}$	,,
Ricardo Cicero	3	,,
Jesús Ramos	$3\frac{3}{4}$	,,
Luis Espinosa	$3\frac{3}{4}$	,,
Ignacio Ortiz	4	,,
Nicolás Rodríguez	$3\frac{3}{4}$	,,
Manuel Godoy	$3\frac{3}{4}$	,,
José Alfaro	4	,,
Manuel Acosta	$4\frac{3}{4}$	,,
Isidoro Nava	3	,,

Habiendo que advertir que los que marcaron sólo 3 litros, eran: ó muy jóvenes, ó de corta estatura y de constitución débil.

Siendo la media en Francia de 3 á $3\frac{1}{2}$ litros (según Duval: Fisiología), y notando que á pesar de lo dicho en la advertencia anterior, podría de estos resultados creerse que la medida sería aquí próximamente de 4 litros, pensé investigar con mayor cuidado sobre esto y hablé de mi proyecto al Sr. Dr. Fernando Altamirano, quien con gusto apoyó mis ideas y puso á mi disposición los aparatos del Instituto Médico, á donde he hecho las más interesantes y concluyentes de mis experiencias.

Más tarde, en el Hospital "Béistegui," las repetí por medio de un espirómetro de Galante, que me prestaba toda garantía, y operando así y con distintos aparatos, se verá que por todas partes me veo enfrente de los mismos resultados. Esto, como he dicho, da más valor á las deducciones que puedan sacarse.

***

Ya expresé en mi primera parte, cuál es el número de factores que hay que tener en cuenta para apreciar la cantidad de aire que es susceptible de entrar á los pulmones á ponerse en contacto con el glóbulo de la sangre. Según esto procedí á buscar en primer lugar:

Número de respiraciones por minuto.

Número de pulsaciones en el mismo tiempo.

Amplitud del tórax ó capacidad vital.

Amplitud de la inspiración normal.

Si mi objeto fuera hacer directamente un estudio de la respiración en los habitantes de nuestras planicies centrales, no me conformaría con esto; tendría que buscar la amplitud de la excursión costal, la dilatación máxima del tórax en el momento de la inspiración, la mínima en la aspiración; así como la relación con el peso total del cuerpo, y la influencia que ejercieran los distintos estados de reposo, agitación, etc., etc. Pero como no busco aquí sino los elementos únicamente suficientes para la discusión de la teoría del Dr. Jourdanet, me basta con lo antes dicho. Sin embargo, según los antropometristas, la capacidad vital está en relación casi constante con la talla del individuo, principalmente; y según nuestras presunciones deberá depender también: de la altura del lugar en que se observe, de la del lugar en que haya nacido ó vivido el individuo observado, y del tiempo más ó menos largo en que se haya hecho la aclimatación en la altura á que se observe.

La edad tiene siempre que influir indudablemente en todas estas medidas, y tampoco en consiguiente debemos olvidarla.

Sin querer fiar la exactitud de los resultados únicamente á los sentidos, y recoger con la mayor precisión el número de respiraciones y pulsaciones por minuto, me he valido de tres aparatos: el neumógrafo modificado de Marey; el esfimógra-

fo de transmisión, también de Marey; y en comunicación ambos aparatos por medio de un tubo de caucho, con dos palancas de inscripción; éstas dejando sus trazos paralela y simultáneamente en un cilindro inscriptor horizontal dispuesto de modo que diera exactamente una vuelta por minuto. [1]

Rectificados en su perfecto funcionamiento, así como un espirómetro de Schnepf, cuya graduación ha sido cuidadosamente rectificada, procedí á mis investigaciones.

Operando así uniformemente, en individuos sanos, y fuera de toda acción excitante ó depresiva, obtuve los resultados marcados en el cuadro que adjunto y que fueron presenciados por el Sr. Dr. F. Altamirano.

Para que se vea el resultado obtenido por este procedimiento, adjunto también uno de los trazos inscritos con los aparatos.

Los Sres. Marey, Cl. Bernard, y otros, toman el trazo de la respiración en sentido contrario de como yo lo he sacado; para ellos la inspiración está representada por la línea de descenso; más yo, por consejo del Sr. Altamirano, he dispuesto de modo que la inspiración ó el momento de la dilatación del tórax, corresponda á la línea de ascenso; mientras que la de descenso, corresponde al tiempo en que el tórax desciende, por decirlo así, y se retrae sobre sí mismo. Esto facilita como se vé la lectura del trazo.

Como en lo que trato aquí de fijar la atención, es casi exclusivamente sobre el número de ondulaciones que han sido inscritas en cada minuto; pongo también la numeración de estas ondulaciones.

Queda ahora interpretar debidamente los resultados obtenidos.

* * *

Entre las diversas clases sociales en que he observado y entre las que he escogido de preferencia, los individuos perte-

1 Veanse las fotografías tomadas por el Sr. F. Tenorio, fotógrafo del Instituto.

necientes á la raza mezclada, á quienes he hecho todas mis referencias, se ven también indígenas de raza pura. Pero todos son actuales habitantes de las alturas en cuestión. [1]

En general se nota que el número de respiraciones por minuto oscila entre 20 y 26, y podiamos tomar como media la cifra 22, que es también la marcada por el mayor número de personas y llama mucho la atención por su constancia y poca variabilidad.

El número de pulsaciones mucho más variable, está entre 55 y 98, siendo muchos más los que pasan de 78. Si buscamos la media entre estas cifras tendremos que fijarla en 77; pero repito conviene notar que son más los que la superan que los que no llegan á ella, y creo por esto que la media general está comprendida entre 78 y 88.

La variabilidad de este dato, hace que, exceptuando la relación entre la frecuencia del pulso y la frecuencia de la respiración, que puede fijarse casi con exactitud, no puedan sacarse otras relaciones con respecto á la edad, etc., con sólo el número de observaciones aquí recogidas; esto demuestra la necesidad sobre un estudio especial del pulso en México, que á no dudarlo tiene que presentar particularidades dignas de notarse.

Se ven individuos que con relación á su edad presentan un número de pulsaciones á primera vista exagerado, tanto más, si lo comparamos con el número respectivo marcado por personas de menor edad. Sí hay que advertir, que las más de las personas en quienes se nota dicha aceleración, eran de constitución robusta, en estado de salud perfecta, y en todas, como ya dije, las observaciones han sido recogidas de diez á do-

1 Util sería recoger también observaciones entre los europeos aquí radicados; pero no me ha sido posible por falta de tiempo.

ce de la mañana, antes de comer, y fuera de cualquier acción excitante.

No hay pues, entre el número de pulsaciones, la casi invariabilidad que se observa entre el número de respiraciones, y á primera vista, parece que aun no hay relación entre unas y otras; pero si buscamos el mínimo común de pulsaciones, 66, [1] vemos que corresponde á 22 y á 24 respiraciones por minuto (ob. 15 y 34), los que están en la relación de 1 á 3 ó poco menos y que podemos poner como el mínimo; si se busca el máximo de esta misma relación (Ob. 26: 19 á 88), vemos que ésta es de poco más de 1 á 4. Si repetimos la misma investigación en cualquier otro de los casos presentes, se ve que en todos la relación se halla comprendida entre las anteriores, de donde podemos concluir sin vacilación, que dicha relación es: *de 3 á 4 pulsaciones por un movimiento respiratorio.* La misma que como normal señalan todos los fisiologistas.

Antes de pasar á juzgar los datos suministrados por la medida de la amplitud del pecho, veremos de una vez qué conclusiones se desprenden de lo anterior. Considerando aisladamente el número de respiraciones, y comparándolo con la media fijada en Europa, se encuentra una notable diferencia. La media ahí señalada oscila entre 16 y 18, (número que como ya vimos, supone Jourdanet en su cálculo como media normal entre nosotros); [2] así es que para lo que se trata, puedo suponer como número fijo 17. Ahora bien, sabemos que la presión en Paris es: 756^{mm}8 (Ganot: Traité de Phisique—1880—página 124); de modo que, podemos considerarla igual á 757^{mm}. La presión en México es: 585^{mm}, y así tenemos al frente estas cuatro cantidades:

Presión en Paris	757 milím.
Presión en México	585 ,,
Número de respiraciones en Paris	17
Número de respiraciones en México	22

1 Hay también una observación de 55, que por ser la única no la considero.
2 Quetelet señala como media: 16 á 19.

¿Qué relación hay entre estas cifras, recíprocamente? Busquémosla, para lo cual bastará dividir:

$$\frac{757}{585} = 1.293 \qquad \frac{22}{17} = 1.294$$

La diferencia es pues de un milésimo, y este milésimo es en favor del mayor número de respiraciones.

Supongámoslos iguales enteramente, despreciando ese milésimo, y entonces podremos poner:

$$757^{mm} : 585^{mm} :: 22^{resp.} : 17^{resp.}$$

Lo que quiere decir, que las presiones de Paris y de México son inversamente proporcionales al número de respiraciones de uno y otro lugar.

Hay aquí una ley de Fisiología enunciada, que no recuerdo haber visto en alguna otra parte; pero que tampoco creo establecida definitivamente con sólo el número de observaciones que aquí presento: sin embargo, creo que multiplicándolas, y teniendo á la vez cuidado de verificarlas entre un gran número de personas, perfectamente aclimatadas ya en las diversas alturas habitables, tan prodigiosamente escalonadas en nuestro país, se encontrará su exacta comprobación. Si es así, podrá dicha ley formularse del modo siguiente:

El número de respiraciones que en un tiempo dado hace el hombre, está siempre en relación con la presión atmosférica; siendo directamente proporcional al número que marca la altura sobre el nivel del mar, del lugar en que se hace la observación, é inversa á la densidad del aire que se inspira.

Al exponer esta ley, que tiene como primera condición, la aclimatación perfecta del individuo, no tengo absolutamente la pretensión de que se verifique matemáticamente. El número de movimientos respiratorios, sin que se altere el estado fisiológico, y en virtud de circunstancias enteramente individuales que en multitud de casos se sustraen á nuestro conocimiento, tiene que variar forzosamente; más á pesar de esto, hay que notar que las variaciones que yo he encontrado, son

mucho menores que las que marca el cuadro formado por Hutchinson. Este cuadro no se puede poner en perfecto parangón con el mío, pues no expresa la altura sobre el nivel del mar de los lugares en que las observaciones han sido hechas, y sólo lo cito por presentar esta diferencia notable. Se ve además en estas variaciones, una relación compensadora del número de respiraciones con relación á la profundidad de inspiraciones, á la necesidad física y nutritiva de cada individuo, y es probable que también dependan de la mayor ó menor velocidad con que la sangre circula.

Voy ahora á hacer ver las notas que se desprenden de las observaciones neumatométricas que constan en los referidos cuadros; pero antes veamos el número que en Europa señalan como término medio los fisiólogos: Matías Duval (Cours de Phisyologie, página 379), asigna: 3 á $3\frac{1}{2}$ litros; para Bourgery, varía en las mujeres: de 1lit.10 á 2lit.20; y en los hombres: 2lit.50 á 4lit.30; Hutchinson encuentra: 2lit. á 4lit. en el hombre, y nos da el cuadro siguiente:

15 á 25 años..................	220 pulgadas cúbicas, ó	$3^{\text{lit.}}$ 520
25 ,, 30 ,, ...	222 ,,	,,	3 . 552
35 ,, 40 ,, ...	228 ,,	,,	4 . 648
40 ,, 45 ,, ...	212 ,,	,,	3 . 392
45 ,, 50 ,, ...	201 ,,	,,	3 . 216
50 ,, 55 ,, ...	197 ,,	,,	3 . 152
55 ,, 60 ,, ...	162 ,,	,,	2 . 912

En presencia de estos resultados, basta inmediatamente después pasar la vista á los que yo he obtenido, para notar que estos son considerablemente mayores. En un corto período de cinco años, que Hutchinson señala de los 35 á los 40 años, se encuentra el máximo, que sólo es de poco más de $4\frac{1}{2}$ litros, siendo después en las otras edades, de 2 á $3\frac{1}{2}$. Aquí vemos que es muy distinto: las variaciones oscilan, en el hombre: entre 2lit.9, que es la mínima, y 6lit.2 que es la máxima, y la media es: 4lit.55; en la mujer oscila: entre 4lit.3 y 1lit.5; me

dia: 2lit.85. Vemos también, que las cifras menores han sido dadas por dos personas aclimatadas casi al nivel del mar, primeramente, y después establecidas en México, ya en plena edad adulta,[1] ó bien han sido dadas por personas de corta estatura y de constitución débil; ó bien por personas de vida sedentaria, ó de edad avanzada, ó por mujeres. Las máximas las han dado: indígenas, jóvenes criollos de buena constitución, nacidos y residentes en las ciudades situadas entre mil y dos mil metros sobre el mar; y particularmente por todos aquellos que han llevado una vida activa y en el campo.

La relación con la talla apenas es marcada, puesto que tenemos: con una talla de 1m.51 y 1m.54, capacidades de 4lit.2 y 4lit., y otra con 1m.675, y una capacidad de sólo 2lit.9.

Más hay aún que notar entre estos varios resultados, y que se presta á explicaciones; pero basta fijarse en ellos para comprender lo que omito por evitar difusión.

De lo expuesto se deduce que: además del visible y muy notable aumento de la amplitud del pecho que aquí en México se encuentra, seguramente debida á la gran elevación del terreno sobre el nivel del mar; dicha amplitud depende igualmente: de la edad, el sexo, la profesión ó ejercicio, y el tiempo de aclimatación en dichos lugares; la estatura también influye, pero en menor escala.

No creo que deba tenerse en consideración la raza; pues si es cierto que el número más alto ha sido dado por un indígena, no es esto lo que influye, sino otra razón, y es: los trabajos fatigosos y constantes á que los indígenas se ven sujetos, muy superiores á los de los demás habitantes del centro de México; esto ocasiona en ellos una gimnástica respiratoria forzosa, que del mismo modo que en él influye, puede influir sobre cualquier otro hombre. Recuérdese aquí lo que dice el Dr. Jourdanet respecto al indio, y se encontrarán por él mis-

1 Aun cuando son sólo dos casos, es importante tenerlos en cuenta, bien que disminuye por su corto número el valor de la conclusión.

mo apoyadas mis palabras. La influencia que tiene el ejercicio, y particularmente la carrera, para el desarrollo de esta capacidad, la he demostrado también experimentalmente: en Abril de 1889, X. marcaba en el espirómetro del gabinete de Higiene: 3lit.75; después de haberse sometido desde esa época, al ejercicio de la carrera, la capacidad respiratoria es en la actualidad marcada con el mismo espirómetro, y con los otros dos de que ya he hablado, por los números: 4lit.5 y 4lit.7. Sin haber otra causa que pudiera haber sido origen de este aumento tan notable en menos de un año.

Encontrando este desarrollo del tórax en el hombre de México, con seguridad ligado á su aclimatación en las altas planicies, se viene á la mente esta pregunta: ¿Si hemos visto que con sólo el aumento proporcional del número de respiraciones y el de pulsaciones queda compensada la rarefacción del aire, qué necesidad habría de este desarrollo en la capacidad pulmonar? Creo que este desarrollo no debe considerarse exagerado, y sí de precisa necesidad para vivir cómodamente á esta altura. Para respirar como ordinariamente, es decir, sin agitación ninguna, ciertamente que compensará lo necesario la sola aceleración proporcional del ritmo respiratorio; pero supongamos que en cualquier caso, ya por el trabajo físico ó cualquiera excitación, sea necesario al hombre para proveer suficientemente de aire sus pulmones, hacer inspiraciones más y más profundas, según el exceso; como sucede en el indígena cuando camina á la carrera y con su pesado fardo sobre los hombros, como en cualquiera que encumbra á pié una montaña ó se agita en su ejercicio cuotidiano: indudablemente que el grado á que tenga que aumentar la profundidad de sus inspiraciones, irá asimismo en proporción creciente, y para esto se necesita por fuerza un aumento considerable en el espacio que deba dar alojamiento al mayor volumen de aire que ahí penetra. Ahora bien, cuando el hombre nace ya á estas alturas y de padres que ya poseen esta modificación necesaria á su aparato neumático, ó bien cuando tiene suficiente tiempo para aclimatarse, y con más razón si esta aclimatación pue-

de tener lugar en momentos en que la aptitud para el desarrollo físico es mayor; como en la niñez ó en la juventud, la herencia por una parte, y el mayor funcionamiento de la caja torácica y de los pulmones, traen como consecuencia la ampliación de esta capacidad. La Fisiología nos enseña que: cuando un órgano se ve sujeto á desempeñar su cometido en proporción mayor, tiene que aumentar también en su desarrollo proporcionalmente al aumento del trabajo conferido á su aptitud física, y esta ley, por un lado explica el desarrollo consecutivo del recipiente aéreo, y á la vez da á conocer, por qué cuando esta actividad se pone en juego en menor escala, como en los que residen á menor altura, el desarrollo dicho es mucho menor: esto es el resultado naturalmente recíproco y contrario al anterior. Alguna de las personas sometidas á la experimentación, á pesar de respirar perfectamente, y tener una magnífica constitución; pero que ha permanecido la mayor parte de su vida en Veracruz, y ya en plena edad adulta ha venido á vivir en la ciudad de México, adonde aún lleva un tiempo relativamente corto, se le ve aparecer con una capacidad tan sólo de 2lit.9. [1] ¿Y por esto se desequilibra la respiración? no, tampoco, pues el número de sus movimientos respiratorios lo vemos igual al de los demás; viene la aceleración consabida al frente de la rarefacción del Oxígeno en el nuevo medio atmosférico que lo rodea; la ley de compensación subsiste.

El ejercicio físico es el factor quizá el más importante y que siempre debemos tener en cuenta. Ya he dicho que si en el indígena de México se presenta ordinariamente esa gran amplitud del pecho, es: porque nadie en el país se ve sujeto como él á la vida de agitación y fatiga que tan injustamente le ha sido legada por la sociedad en que vive. Así pues, sin fijarnos ya en edad, ni en raza, ni en aclimatación, sino sólo en la influencia que ejerce dicho ejercicio, según la profesión vemos que: todos aquellos que viven del trabajo físico, y que

1 Veanse las observaciones 3 y 38.

demanda agitación, la tienen mucho mayor [1] que los que viven entre los libros y en los gabinetes. En esto Hutchinson y todos están de acuerdo. Creo, pues, que el desarrollo mayor de la capacidad neumática es necesario y casi constante en los individuos que á permanencia habitan á cierta altura sobre el nivel del mar, y quizá es proporcional también á esta altura; pero que está regida de una manera inevitable por la actividad física que exagera la mecánica del acto respiratorio; y que sólo viene á ser de gran auxilio en estos momentos de actividad, lejos de los cuales basta el aumento necesario del número de respiraciones, directamente, y el de pulsaciones, consecutivamente, para compensar la menor presión. Por esto predomina en el hombre respecto á la mujer, y en el hombre que trabaja corporalmente, respecto al que se entrega al estudio.

Voy por último á fijarme un instante en la amplitud que tiene aquí la inspiración normal, ó sea la cantidad de aire que penetra al pulmón en cada inspiración ordinaria. Como se ve por el cuadro, la media puede fijarse en un número un poco menor que el que marca la media en Paris. Parece que la naturaleza, avara de gastar sus fuerzas inútilmente, procura siempre no poner de más sino cuando esto le es indispensable á la conservación de su equilibrio, así como economiza todo lo que puede tan luego como la necesidad no se lo exige. Creeríase á primera vista, que el poder expansivo mayor á que pueden llegar aquí los pulmones aumentaría igualmente las inspiraciones simples, mas no sucede así, al contrario, disminuyen. Esto no viene sino á comprobar la hipótesis que ya anticipé: "*El aumento de la capacidad en las grandes alturas, sirve solamente para los momentos de fatiga respiratoria despertada por un acto físico, y basta una respiración ligeramente acelerada en su ritmo, sin que aumente en profundidad, para mantener el*

1 Menos, por supuesto, los que están ya en edad avanzada.

equilibrio perfecto en el momento del reposo." Creo además, que al organismo es más fácil hacer inspiraciones superficiales, (digámoslo así) pero en número mayor, para las que le baste poner en juego casi solamente la elasticidad del tórax, que hacer inspiraciones más profundas que demandan ya cierto esfuerzo muscular, aun cuando dicho tórax esté más desarrollado.

En Paris la inspiración normal se valúa en $\frac{1}{2}$ litro, por término medio, ó sea: 0lit.500; y puesto que en nuestro cálculo anterior hemos visto: 17 respiraciones por minuto, resulta que en este tiempo deberán penetrar al pulmón: 8lit.5. Aquí en México penetran en un minuto poco menos de 10lit., ó sean, por término medio, cerca de: 0lit.454 en cada inspiración. Ya vimos que como media tenemos aquí 22 respiraciones en dicho tiempo. Ahora bien: un litro de aire á 0° y á la presión 76 cént. del barómetro, pesa: 1gr.293. ¿Cuál será el peso á igual temperatura, de 8lit.5 á la presión 75 cént. (que es la de Paris), y de 10lit. á la presión 56 cént. (que es la de México)? Este problema se resuelve fácilmente por una aplicación de la ley de Mariotte, con la fórmula siguiente:

$$P = \frac{1^{gr.}293 \times H \times V}{76}$$

Si aquí sustituimos:

$$P' = \frac{1^{gr.}293 \times 75^{c.} \times 8^{lit.}5}{76} = 10^{gr.}63$$

$$P'' = \frac{1^{gr.}293 \times 58^{c.} \times 10^{lit.}}{76} = 11^{gr.}18$$

La diferencia es pues, de poco más de $\frac{1}{2}$ gramo en favor nuestro. ¿Quiere decir, que nosotros salimos beneficiados con medio gramo más en cada minuto? Tampoco: esto no quiere decir sino que entre las cantidades reales y las que ponemos en nuestro cálculo, para mayor facilidad, hay una diferencia

que no expresan estos números; pero que es seguro que iguala los resultados, supuesto que las funciones orgánicas no pueden sujetarse enteramente á cálculos matemáticos. Así, la cantidad real tiene que ser inferior á 10 litros por minuto. Pero por otra parte, aquí viene perfectamente recordar algo que llamó, y con razón, la atención de M. Jourdanet, y que en efecto puede dificultar notablemente la respiración pulmonar (no hasta traer la Anoxihemia), y en consecuencia hacer necesario un ligero exceso en la cantidad de aire que aquí aspiramos y es: la sequedad grande del aire ambiente. Como dice muy bien M. Jourdanet, la osmosis respiratoria se hace más difícil por este motivo. Las personas aún no aclimatadas en México, es una de las molestias de que más se quejan. Pero esto, cuya acción íntima sobre el acto respiratorio es imposible de medir, y por demás variable. ¿Por qué no explicaría bien un ligero exceso en la cantidad de aire y hacerse así este exceso igualmente necesario? Creo que sí, y unido á lo que antes dije, explicará muy bien la pequeña diferencia; que además, siempre es menor que la que nos acusa el cálculo.

* * *

He terminado de manifestar teórica y experimentalmente, no sólo que no puede subsistir la teoría de la Anoxihemia, sino que parece que la respiración en las planicies altas de México se hace con ciertos cambios que ayudan al equilibrio de la hematosis pulmonar, y aun cuando ya he dicho que no es mi objeto principal hacer un estudio completo de las funciones respiratorias, sino simplemente manifestar que M. Jourdanet carece de razón en sus asertos; convendría dar algunas pruebas concluyentes que comprobaran la verdad de lo que yo creo que existe, y siento en extremo que la falta de tiempo no me permita hacer siquiera los análisis del aire aspirado, del Oxígeno consumido, y los de la sangre.

Conviene aquí recordar, que M. Pant Bert, quien como ya he indicado apoyó con brillo las ideas de M. Jourdanet, cree haber demostrado por medio de la experiencia en el gabinete, la confirmación de estas ideas; mas creo que ha quedado, á la verdad, lejos de dar la satisfacción necesaria.

Para realizar las condiciones de rarefacción del Oxígeno en el aire á menor presión, y comparar los resultados que obtuviese en este caso con el caso contrario (aumento de la proporción de O.), hizo lo siguiente: Dispuso tres campanas tubuladas de igual capacidad (casi 6 litros) llenas: una de aire, otra de Oxígeno puro, y otra de una mezcla en la que la proporción de Oxígeno estuviese muy disminuída; (Oxígeno 10 y Azoe 90). Invertidas estas campanas en el agua, ató un perro grande, y le puso una mascarilla elástica que por medio de un tubo de caucho debía hacer que el animal respirase dentro de las campanas. Puso á descubierto la arteria femoral de dicho perro, con el fin de hacer los análisis de su sangre. Cuando ya estaba el animal en perfecta calma, le hacía respirar durante cinco minutos en la campana que tenía sólo aire, y mientras respiraba, extrajo 25 cént. cúbicos de sangre de la femoral, que sometió inmediatamente al análisis cuantitativo del Oxígeno, por medio del óxido de carbono. Después de un descanso de 10 minutos que daba al perro, durante los cuales podía respirar libremente en la atmósfera, lo sometía á respirar por otros cinco minutos y de un modo idéntico, en las otras dos campanas; siempre con un descanso de 10 minutos, y cuidando de hacer en cada experiencia el análisis de la sangre.

Hé aquí los resultados de estas experiencias:

Respirando en el aire se encontraron	15.1 de O.
En el Oxígeno puro.......................................	19.0 ,,
En la mezcla..	12.7 ,,

El experimento fué repetido tres veces con el mismo resultado.

No quiero hacer la crítica exclusiva de estas experiencias, que á pesar de ser muy ingeniosas y dispuestas por un fisiologista de los más notables, cuyas opiniones serán siempre por mí acogidas con el respeto y admiración que merece un gran sabio como el Dr. Bert, me parece en mi humilde opinión que aquí no satisfacen, porque no reemplazan las condiciones en que tienen lugar todos los fenómenos fisiológicos á que hemos pasado revista. Pero no soy yo el único que considera malas estas experiencias, y viene en favor de mi acuerdo, la opinión respetable de nuestro Profesor de Fisiología, el Sr. Dr. Bandera, quien no cree tampoco que satisfagan como se necesita, y con una comparación clara y elocuente, dice: "¿cómo es posible asimilar la respiración que se hace en una campana de tan corta capacidad, á la que hacemos nosotros en la inmensa campana que forma nuestra atmósfera?" Me concretaré pues, á hacer nada más las objeciones que siguen:

1ª Suponiendo como M. Bert, que la influencia que obra sobre la respiración del hombre en los cambios de presión atmosférica, se efectúan de un modo igual en los animales; no es posible deducir de lo obtenido con un animal nacido y aclimatado en una presión de 75 cént. (la de Paris), y sometido rápidamente, y por sólo cinco minutos, á una presión X; lo que puede pasar en un animal, que no sólo él, desde que nace, sino su raza entera, han estado sometidos desde largos años atrás, y constantemente, á la influencia de dicha presión X.

2ª Que obligado el animal á respirar en un espacio limitadísimo (6 litros), aunque sólo sea por cinco minutos, es este tiempo muy suficiente para que disminuya la cantidad de Oxígeno en este espacio, á la vez que en su lugar se introduce por la misma respiración ácido carbónico; esto trae necesariamente (según el mismo principio en que Bert basa su experimento), la diminución de la relación del Oxígeno, ó sea la de la presión;[1] en una atmósfera ilimitada y continuamente renovada.

3ª Suponiendo que el animal en experiencia quedara del modo descrito en las mismas condiciones que actúan sobre el

[1] lo que nunca sucede

hombre aclimatado á una gran altura, no se puede concluir de lo que se ve en aquél á lo que se pasa en éste; pues para el hombre la facilidad á la aclimatación es muy superior á la de los demás animales, incluso el perro.

Regnault y Lavoisier, por medio también de sabias experiencias, habían ya antes que Bert, sacado conclusiones casi contrarias á las suyas. Gavarret, citado también por M. Jourdanet, dice: (página 262). "*Las experiencias de Lavoisier habían ya demostrado, y las de M. Regnault han puesto fuera de duda, que cualquiera que sea la proporción de las atmósferas artificiales,* EL CONSUMO DE OXÍGENO ES SIEMPRE EL MISMO." Y Regnault dice: "*Los animales exhalan la misma cantidad de ácido carbónico, cualquiera que sea la proporción de Oxígeno inspirado.*"

Sea de esto lo que fuere, esto querría decir por lo menos, en vista de la contrariedad que hay en los resultados citados, que esta es una cuestión aún en litigio y que debe necesariamente ser mucho más estudiada.

El exámen microscópico de la sangre, que daría naturalmente una de las pruebas más satisfactorias respecto á su buena constitución y riqueza, comparando con los resultados obtenidos en Francia por Malassez y Hayem, no siento dejar de hacerlos; pues indudablemente que nunca hubiera yo llegado á triunfar en manipulaciones tan exquisitas y delicadas como esto exige, y las que el hábil é inteligente histologista Sr. Miguel Cordero, ha llevado ya á tan buen fin, con satisfacción de todos los profesores de la Escuela Mexicana, quienes conocen su mérito. Me reduciré pues á citar algunos de los resultados por él obtenidos en treinta observaciones, (10 hombres, 10 mujeres y 10 niños), hechas en individuos vigorosos y en condiciones de perfecta salud; cuyos detalles constan en la Memoria presentada ante nuestra Academia Nacional de Medicina, el año de 1884; y los compararé con los que han señalado los histologistas europeos.

Matías Duval en su Fisiología página 173, señala como término medio para el diámetro de los glóbulos rojos: 6 á 7μ. El Dr. Cordero ha encontrado:

En diez hombres adultos	5μ6
En diez mujeres adultas	6μ2
En diez niños de ambos sexos	6μ0
Media general	5μ9

El diámetro máximo encontrado (10μ), fué en la sangre de una mujer adulta, y el mínimo (4μ), indiferentemente en mujeres y niños.

Haremos aquí la advertencia, por las reflexiones á que convenga, que en los mexicanos, la estatura y conformación física son en general menos desarrolladas que entre las razas europeas.

Respecto al número de glóbulos rojos, Malassez ha encontrado 4.300,000 por milímetro cúbico; Hayem 5.000,000 (ambos cálculos están hechos para el adulto, en plena salud); el Dr. Cordero encuentra lo siguiente: Máximo, 7.595,000, en un joven de 25 años; mínimo, 2.598,937, en una niña de 65 días de nacida, con la mejor apariencia de salud.

La media obtenida en los diez hombres adultos fué	5.948,900	por un	milímetro	cúbico.
En las mujeres adultas	4.577,441	,,	,,	,,
En los niños	3.769,122	,,	,,	,,
Media general	4.771,821	,,	,,	,,

Se ve pues, que esta media es, en los adultos, igual ó un poco mayor que las obtenidas por Malassez y Hayem.

La riqueza en hemoglobina, graduada por el Dr. Cordero, sirviéndose principalmente del poder colorante de esta sustancia, señala lo que sigue:

En los hombres adultos	5.250,676
En las mujeres adultas	4.478,506
En los niños	4.105,318
Media general	6.611,500

Estos resultados casi están en relación con el número de glóbulos; pero se ve siempre alguna ventaja en favor de la sangre del niño.

Las cifras encontradas por el Dr. Cordero, no admiten más interpretación, pues son suficientemente elocuentes por sí mismas, y bastan por sí solas para hechar por tierra casi el único argumento positivo en favor de M. Jourdanet; pues si es cierto que han sido hechas en personas escogidas, con pleno vigor y salud, no por eso dejan de probar que se puede encontrar en México individuos que están muy lejos de ser anémicos, y esto ya dije, que en la suposición de la Anoxihemia barométrica, no sería físicamente posible, porque no podría haber persona que escapara á la influencia cósmica general.

Por último, el Sr. Dr. Bandera me ha manifestado: que en los análisis de la sangre que ha hecho, buscando la proporción de los gases en ella contenidos, ha encontrado, tanto el Oxígeno como el ácido carbónico, en proporciones idénticas á las que marcan los resultados obtenidos por los fisiologistas europeos.

Nuestro digno Profesor, no ha publicado aún sus observaciones; pero me ha autorizado para manifestarlo así.

El Sr. Dr. Ruiz, en su clase de Higiene del año próximo pasado, nos ha también asegurado, que: la cantidad de ácido carbónico expirado, es la misma que dan como media en Europa. [1]

1 850gr. en las 24 horas, ó sean casi 400 $^{\text{lit.}}$: M. Duval.

IV

CONCLUSIONES.

Para concluir, voy á colectar las deducciones que de mi estudio he sacado, y creo están ya suficientemente demostradas:

1º *La teoría de la Anoxihemia del Dr. Jourdanet es infundada, por haberle faltado investigar factores indispensables para la demostración que se propuso.*

2º *La extensión de la anemia en México, como dice haberla encontrado, y en caso de que se demostrara suficientemente la exactitud de este dato, es explicable, entre otras cosas, por: la* FALTA DE HIGIENE, EL IMPALUDISMO Y LA TUBERCULOSIS.

3º *Esta última enfermedad, lejos de ser tan rara, es todavía muy notable en México; como lo prueban las últimas y mejores estadísticas.*

4º *Consultando los factores que descuidó M. Jourdanet en su estudio, se demuestra: que la menor densidad del aire por la diminución de la presión atmosférica, es perfectamente compensada por medio de modificaciones fisiológicas importantes, de parte del aparato respiratorio principalmente; que coexisten y son más bien condicionales á un estado de salud perfecta. Estas modificaciones consisten en:*

a.— Aumento proporcional á la altura sobre el mar, [Altitude] del número de respiraciones. [1]

b.—Ligera diminución en la cantidad de aire que penetra en cada inspiración ordinaria.

5º *El aumento de la capacidad respiratoria depende, [además*

1 El aumento del número de pulsaciones, se puede decir, que no es sino consecuencia necesaria al equilibrio de los cambios hematósicos.

de las varias causas que se le han señalado, y particularmente el mayor ó menor grado de trabajo físico]: *de la altura sobre el nivel del mar en que se hace la aclimatación.*

6º *Las observaciones de los Sres. Dres. Cordero, Bandera, y Ruiz, demuestran: que la sangre en los mexicanos tiene en el estado de salud perfecta, los elementos necesarios en que hacen consistir su constitución fisiológica normal, los profesores europeos.*

He dado fin á lo que me propuse: lejos, muy lejos, estoy cierto, he quedado de desarrollar y tratar este punto como su múltiple importancia y dificultad lo requieren; pero séame dado siquiera, despertar con mi humilde trabajo la atención de las notabilidades médicas de la Escuela Mexicana, para un asunto de interés meramente nacional, y de notables trascendencias para el progreso del porvenir, no sólo científico, sino higiénico-práctico, y social. No falta autor europeo, que llevado por la teoría de M. Jourdanet y por los sabios que han querido con su crédito levantar esta teoría, se ha formado una idea bien triste de los Mexicanos; que no seremos sino una miserable raza, víctima fatal del medio cósmico en que se ha colocado, é incapaz de toda clase de progreso. Pónganse las cosas en su verdadero lugar, son mis deseos, y los de todo aquel que busque la verdad. Llamo especialmente la atención de los fisiologistas de Europa, para que estudien con detenimiento la cuestión, é ilustren con sus sabias y decisivas conclusiones al mundo de la ciencia, rectificando ó corrigiendo la teoría que considero en mi opinión como tan mal fundada. Ningún país quizá, se presta como el nuestro á decidir en la materia: en una extensión relativamente corta de terreno, tenemos una escala jigante de alturas diversas, en gran número habitadas, y que dan amplio é inmejorable campo para estas observaciones; que en número suficiente, desvanecerán, por cualquier lado que se hallen, las nubes del error.

Ojalá que yo pueda proseguir en mis observaciones empezadas. Quizá, más tarde yo mismo sea quien dé á conocer, el primero, las faltas con que haya caminado en la marcha de estas investigaciones, así como en la formación de esta tesis. Dispuesto estoy si me encuentro en la oscuridad á salir de ella, para seguir el trayecto que me marque el lema sublime que sella el momento inicial del Universo: "*Fiat lucem.*"

Marzo de 1890.

DANIEL VERGARA LOPE.

OBSERVACIONES.

Número de órden.	PERSONAS SOMETIDAS Á LA OBSERVACIÓN.	EDAD.	PROFESION Ú OFICIO.	Lugar de nacimiento y su altura sobre el nivel del mar.	Lugar de mayor residencia y su altura sobre el nivel del mar.	Tiempo de residencia en México (lugar de la observación), antes de verificarse ésta.	TALLA.	Número de pulsaciones por minuto.	Número de respiraciones por minuto.	Capacidad respiratoria.	Volumen de aire en la inspiración normal.
							m.			l.	
1	Sr. Francisco Rio de la Loza	33	Farmacéutico	México, 2277 metros	México, 2277 metros	2 meses..	1.68..	84..	24..	5 2	
2	,, Adolfo Tenorio	34	Pintor paisajista	México, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1.76..	78..	23..	5.0	
3	,, Francisco Cáuz	41	Corredor del comercio...	Jalapa, 1391 idem	Veracruz, 7 idem	8 años...	1.675	80..	24..	2.9	
4	,, Ignacio Avilez	50	Tenedor de libros	México, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1.737	78..	20..	2 9	
5	,, Joaquín Carvajal	44	Idem idem	México, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1.65..	82..	22..	4.4	l.
6	,, Manuel Gutiérrez	66	Militar	Zamora, 1000 á 2000 idem	Variable	....	1.635	76..	21..	3.0...	0.5
7	,, Juan Carvajal	65	Maestro de obras	México, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1 60..	78..	24..	2.9	
8	,, Eulalio Coromina	31	Impresor	Dolores Hidalgo	Dolores Hidalgo	8 años....	1.585	70..	24..	3.2	
9	,, Pilar Sánchez Bustamante	22	Estudiante	San Luis Potosí, 1890 idem	San Luis Potosí, 1890 idem	4 años....	1.635	84..	22..	4.8...	0.6
10	,, Pedro Peredo	25	Idem	Pachuca, 2438 idem	Pachuca, 2438 idem	6 años....	1.63..	74..	22..	4 8...	0.45
11	,, Pedro M. Toro	36	Cazador	Orizaba, 1227 idem	Orizaba, 1227 idem	1 mes.....	1.575	65..	20..	4.2	
12	,, Jesús Guevara	24	Estudiante	Puebla, 2169 idem	Puebla, 2169 idem	5 años....	1.54..	55..	21..	4.0	
13	,, Antonio Leal	24	Idem	Linares	Linares	10 años...	1.725	84..	25..	5.6	
14	,, Luis Vergara Lope	22	Idem	Pachuca, 2438 idem	México, 2277 idem	19 años...	1.71..	67..	22..	4.7...	0 45
15	,, Emilio Montaño	25	Idem	Otumba, 2000 idem	Otumba, 2000 idem	5 años....	1.59..	66..	22..	5.2	
16	,, Felipe Esparza	25	Idem	Ciudad Guzmán, 1000 á 2000 id.	Ciudad Guzmán, 1000 á 2000 id.	10 años...	4.63..	68..	20..	4.2...	0.6
17	,, Manuel Uribe	23	Idem	Toluca, 2625 idem	Toluca, 2625 idem	5 años....	1.68..	80..	22..	4.7	
18	,, Alberto Garduño	21	Idem	Toluca, 2625 idem	Toluca, 2625 idem	4 años....	1.70..	80..	22..	4.8	
19	,, Carlos Tamayo	19	Idem	Chietla	Puebla, 2169 idem	4 años....	1.615	83..	22..	4.2	
20	,, Manuel Acosta	30	Idem	Ojo Caliente, 2000 á 3000 idem...	Villa García	5 años....	1.60..	88..	25..	4.9	
21	,, Miguel L. Nales	21	Empleado	México, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1.675	84..	22..	5.0...	0 45
22	Petronilo Hernández	22	Jornalero	Lagos, 1932 idem	León, 1798 idem	4 meses..	1.58..	84..	21..	4.7	
23	Jesús Muñoz	22	Hojalatero	México, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1.64..	88..	22..	4.6...	0.5
24	Jesús Olvera	49	Sombrerero	México, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1.61..	80..	20..	4.7...	0.4
25	Pedro Delgadillo	58	Jornalero	Tepeapulco	México, 2277 idem	40 años...	1.47..	83..	22..	3.4...	0.45
26	Andrés Olguin	28	Comerciante	Alfajayucan	Alfajayucan	2 meses..	1.60..	88..	19..	4.7...	0.5
27	Crescencio Corona	40	Trabajos del campo	Morelia, 1940 idem	Morelia, 1940 idem	6 años....	1.65..	84..	23..	5.0...	0.45
28	Eutimio Delgadillo	26	Comerciante	Guadalajara, 1566 idem	Guadalajara, 1566 idem	1 año.....	1.615	96..	21..	5.2...	0.5
29	Cipriano Medel	19	Peón de albañil	México, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1.70..	90..	25..	5.7...	0.5
30	Francisco Luna (indígena)	16	Pescador	Tultitlán, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1.55..	76..	24..	5.4...	0 48
31	Pedro Mariscal (indígena)	48	Jornalero	Churubusco	Churubusco	....	1.61..	80..	22..	6.2...	0.47
32	Gil Mariscal (indígena)	20	Idem	México, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1.69..	86..	24..	5.2...	0.45
33	Angel Villafaña	25	Jardinero	Tacubaya, 2290 (?) idem	Tacubaya	....	1.65..	80..	23..	5.0...	0.42
34	José Sánchez	25	Carretonero	Cahuacán	México, 2277 idem	15 años...	1.71..	66..	24..	4.2...	0.48
35	Gabriel García	40	Jornalero	Toluca, 2625 idem	México, 2277 idem	30 años...	1.60..	80..	22..	5 0...	0.45
36	Pedro Gómez	52	Carpintero	Zacatecas, 2496 idem	Zacatecas, 2496 idem	10 años...	1.71..	87..	21..	4.7...	0.5
37	Juan Torres	37	Sastre	México, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1.58..	76..	22..	3 8...	0.4
38	Antonio Peralta	29	Jornalero	Veracruz, 7 idem	Veracruz, 7 idem	5 años....	1.73..	82..	24..	3 0...	0.43
39	José Fuentes	43	Sombrerero	México, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1.67..	95..	23..	4 2...	0.44
40	Pedro Zamora	28	Albañil	México, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1.70..	88..	20..	5 2...	0.5
41	Sra. Francisca López	54	Quehaceres domésticos...	Salvatierra	Salvatierra	10 años...	1.46..	80..	22..	2.9...	0.48
42	Loreto Orihuela	30	Lavandera	México, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1.51..	74..	21..	3.4...	0.45
43	Luz Ballesteros	26	Sirvienta	Salvatierra	Salvatierra	2 meses..	1.48..	80..	26..	3.2...	0.4
44	Dolores Rojas	18	Idem	México, 2277 idem	Guanajuato, 2068 idem	6 años....	1.46..	96..	24..	3.0...	0.43
45	Marcelina Jiménez	22	Idem	Orizaba, 1227 idem	México, 2277 idem	20 años...	1.65..	88..	22..	3.2...	0.4
46	María González	26	Idem	Chapantongo	San Juan del Rio, 1976 idem...	6 años....	1.56..	86..	24..	4.2...	0.35
47	Demetria Nieto	30	Idem	Angangueo	Angangueo	1 mes.....	1.51..	90..	28..	1.5...	0.42
48	Carmen Acevedo	30	Idem	México, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1.52..	80..	21..	......	
49	Adela González	29	Quehaceres domesticos...	Querétaro, 1850 idem	Querétaro, 1850 idem	1 año.....	1.62..	80..	27..	3.0...	0.47
50	Luz Saavedra	55	Cocinera	México, 2277 idem	México, 2277 idem	....	1.50..	80..	22..	2.8...	0.48

Notas.—Hasta el número 21, y además la observación 41. han sido tomadas entre personas de la parte culta de nuestra sociedad; siendo las demás tomadas en personas del pueblo bajo.

Las ciudades cuya altura sobre el mar no está marcada, pertenecen todas á la Mesa Central, y están á una altura comprendida entre 1000 y 3000 metros.

Las personas cuyo tiempo de residencia en México no está marcada, es porque en esta ciudad han pasado toda su vida.



